

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-051972

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

G01R 1/073
H01L 21/66

(21)Application number : 09-218312

(71)Applicant : MICRONICS JAPAN CO LTD

(22)Date of filing : 30.07.1997

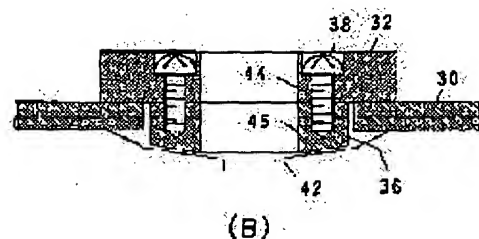
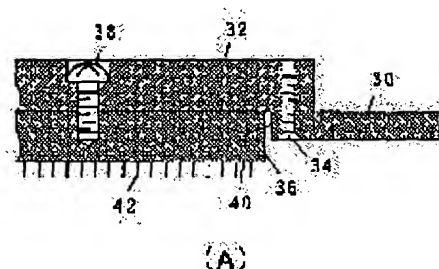
(72)Inventor : URAKAWA YOICHI
YAMAGUCHI NORIHIDE

(54) PROBE CARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain thermal deformation of a needle pressor so as to reduce dispersion for height of a needle point at high temperature measurement in the case of extending the length of the needle pressor upto 90-300 mm by making a linear expansion coefficient of a reinforcing plate 1.2-1.4 times as large as that of the needle pressor, in a probe card to allow a lot of chips to be inspected at the same time by lengthening the needle pressor.

SOLUTION: A reinforcing plate 32 is fixed by a screw 34 and an adhesive on an upper surface of a printed circuit board 30, and a needle pressor 36 is fixed by the adhesive and a screw 38 to an under surface of the plate 32. A portion near to a needle point of a probe needle 42 is fixed by the adhesive to arm under surface of the needle pressor 36. A linear expansion coefficient of the reinforcing plate 32 is made 1.2-1.4 times as large as that of the needle pressor 36. For example, a material for the pressor 36 is an aluminaceramic, of which the linear expansion coefficient is 8.0 ppm/°C. A material for the reinforcing plate 32 is a SUS 410 (martensite stainless steel), of which the linear expansion coefficient is 10.4 ppm/°C. Therefore, the linear expansion coefficient of the plate 32 is 1.3 times as large as that of the pressor 36. The printer circuit board 30 is mainly composed of a polyimide.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

特開平11-51972

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 R 1/073

G 0 1 R 1/073

E

H 0 1 L 21/66

H 0 1 L 21/66

B

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-218312

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月30日

(71) 出願人 000153018

株式会社日本マイクロニクス

東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号

(72) 発明者 浦川 陽一

東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号

株式会社日本マイクロニクス内

(72) 発明者 山口 憲栄

東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号

株式会社日本マイクロニクス内

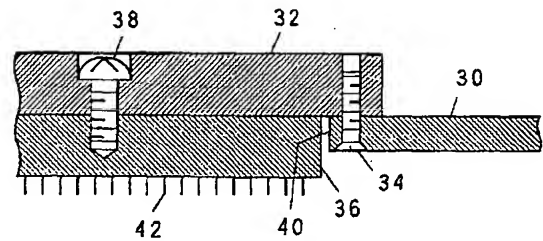
(74) 代理人 弁理士 鈴木 利之

(54) 【発明の名称】 プローブカード

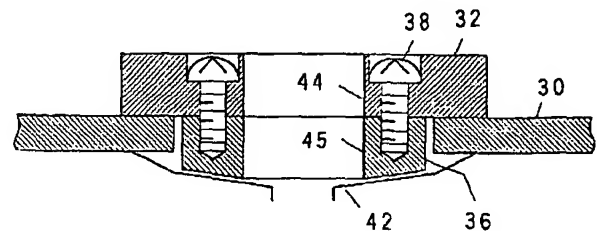
(57) 【要約】

【課題】 補強板の線膨張率を針押さえの線膨張率の1.2～1.4倍にすることで、針押さえを90～300mmと長くした場合における針押さえの熱変形を抑制して、高温測定時における針先高さのばらつきを少なくする。

【解決手段】 プリント基板30の上面に補強板32をネジ34と接着剤で固定し、補強板32の下面に針押さえ36をネジ38と接着剤で固定する。針押さえ36の下面にはプローブ針42の針先に近い部分を接着剤で固定する。針押さえ36の材質はアルミナセラミックであり、その線膨張率は8.0ppm/℃である。補強板32の材質はSUS410(マルテンサイト系ステンレス鋼)であり、その線膨張率は10.4ppm/℃である。したがって、針押さえ36の線膨張率に対して補強板32の線膨張率は1.3倍になっている。なお、プリント基板30の主たる材質はポリイミドである。



(A)



(B)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 次の特徴を備えるプローブカード。

(イ) プリント基板に配線パターンが形成されていて、この配線パターンにプローブ針の基端が接続されている。

(ロ) 前記プリント基板の中央に、厚さ方向に貫通している開口部が形成されている。

(ハ) 前記プリント基板の、プローブ針の針先が突き出ている側（以下、内側という。）とは反対側の表面において、前記開口部を少なくとも部分的に覆うように補強板が固定されている。

(ニ) 前記補強板の内側の表面に針押さえが固定されていて、この針押さえの内側の端面が、前記開口部から内側方向に突き出している。

(ホ) 前記針押さえの内側の端面にはプローブ針の針先に近い部分が固定されている。

(ヘ) 前記補強板の線膨張率は、前記針押さえの線膨張率の1.2～1.4倍である。

(ト) 前記針押さえの外形は細長く、その長手方向の寸法は90～300mmの範囲内にある。

【請求項2】 請求項1記載のプローブカードにおいて、前記針押さえの材質はアルミナセラミックであり、前記補強板の材質は、フェライト系ステンレス鋼とマルテンサイト系ステンレス鋼と析出硬化系ステンレス鋼とからなる群から選ばれたいずれか一つのステンレス鋼であることを特徴とするプローブカード。

【請求項3】 請求項1または2に記載のプローブカードにおいて、前記針押さえの厚さは5～15mmであり、前記補強板の厚さは5～15mmであることを特徴とするプローブカード。

【請求項4】 請求項1から3までのいずれか1項に記載のプローブカードにおいて、前記補強板と前記針押さえの間に金属製のスペーサが固定されていることを特徴とするプローブカード。

【請求項5】 請求項4記載のプローブカードにおいて、前記スペーサの線膨張率は、前記補強板の線膨張率と同等かそれ以上であり、前記スペーサの厚さは、前記針押さえの厚さおよび前記補強板の厚さのいずれよりも小さいことを特徴とするプローブカード。

【請求項6】 請求項5記載のプローブカードにおいて、前記針押さえの材質はアルミナセラミックであり、前記補強板の材質は、フェライト系ステンレス鋼とマルテンサイト系ステンレス鋼と析出硬化系ステンレス鋼とからなる群から選ばれたいずれか一つのステンレス鋼であり、前記スペーサの材質は前記補強板の材質と同じかまたはアルミニウムであることを特徴とするプローブカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、被検査体を高温

で検査するプローブカードに関し、特に、針押さえや、これを支持する補強板の材質等を工夫したプローブカードに関する。

【0002】

【従来の技術】図5(A)は従来のプローブカードでウェーハを検査するときの正面断面図である。ウェーハの加速試験では、チャックトップ10からウェーハ12に熱を加えた状態で、プローブカード14による検査を実施している。このとき、高温のウェーハ12やチャックトップ10からプローブカード14に、熱伝導および輻射によって熱が伝わる。すると、図5(B)に示すように、プローブカード14のプリント基板16では、そのウェーハ12側（以下、内側という。）の表面の温度が、それと反対側（以下、外側という。）の表面の温度よりも高くなり、厚さ方向で温度差が生じる。この温度差があるために、プリント基板16の内側と外側とで熱膨張による伸びが異なり、プリント基板16が内側に凸になるように反ってしまう。

【0003】プリント基板16には針押さえ18が固定され、この針押さえ18にはプローブ針20の針先に近い部分が固定されているので、プリント基板16が反ると、プローブ針20の針先の高さ位置が変化し、プローブ針20の間で針先高さのばらつきが大きくなる。

【0004】そこで、高温対策用として、プローブカードの熱変形を防止するための各種の技術が開発されてきた。図6(A)は、高温対策を施した従来のプローブカードの正面断面図である。このプローブカードでは、プリント基板16の外側の表面に補強板22を固定し、この補強板22の内側の表面に針押さえ18を固定している。この補強板22によってプリント基板16の熱変形を抑制しようとするものである。そして、この補強板22の材質として熱膨張率の小さいセラミックを用いることが知られている（特開平7-98330号）。こうすると、まず、補強板22がセラミック製なので、補強板22自体の熱変形が小さい。そして、この補強板22の存在により、プリント基板16の熱変形が抑制される。針押さえ18は補強板22に固定されているので、プリント基板16の熱変形が針押さえ18に直接影響を与えることがない。高温測定では、図6(B)に示すように、プリント基板16が内側に凸になるように熱変形するが、もし補強板22があまり熱変形をしなれば、補強板22は全体的に内側に移動するだけである。そうすると、プローブ針20の針先高さは、全体として下がるだけであり、プローブ針同士の針先高さのばらつきはそれほど顕著にならない。

【0005】ところで、近年、検査の効率化のために、プローブカードを用いて、ウェーハ上の複数のチップを同時に検査するようになってきている。そして、同時に検査するチップの個数も増加する傾向にある。図7

(A)は、4個のチップを同時に検査するようにしたプ

ローブカードの針押さえ18と補強板22の平面図である。針押さえ18の開口部24には、2列に並んだプローブ針20が見えており、4個のチップを同時に検査できるだけの数のプローブ針20が配列されている。必然的に、針押さえ18は細長くなり、同時測定可能なチップ数を多くすればするほど、針押さえ18の長手寸法が大きくなっていく。

【0006】このように、針押さえ18が長くなってくると、上述の図6の従来例の構造において、針押さえ18自体の熱変形も問題になってくる。すなわち、図7(B)に示すように、針押さえ18(及びその上の補強板22)も、その上下の温度差のために、特に長手方向において、内側に凸になるように熱変形する。図7(B)は、図7(A)の7B-7B線断面図における熱変形の状態を示している。針押さえ18と補強板22をセラミック製にすれば、これらはプリント基板16よりは熱変形しにくい、それでも針押さえ18が長くなってくると、長手方向における針押さえ18の熱変形は無視できなくなる。

【0007】そこで、針押さえ18の熱変形を相殺できるように、補強板の熱膨張率を大きくすることが考えられてきた。まず、図8(A)に示すように、針押さえ18(熱膨張率が小さい)と補強板22(熱膨張率が高い)を互いに固定した積層構造を仮定する。この積層構造の温度を一樣に上昇させると、バイメタル効果により、図8(B)に示すように、外側に凸となるように変形する。一方で、この積層構造(特に針押さえ18)において、高温測定時のプローブカードの温度勾配と同じように、下側が高温で上側が低温であると仮定すると、この積層構造は、図8(C)に示すように、内側に凸となるように変形する。実際には、これらの両方の影響があり、これらを相殺できれば、針押さえ18の熱変形は抑制できるはずである。

【0008】このような観点から、補強板22の材質として、熱膨張率の大きなアルミニウムを採用することが行われてきた。このような対策によって、高温測定時の針先高さのばらつきは比較的小さな範囲に収まっていた。例えば、特開平7-321168号公報に記載のプローブカードは、補強板としてアルミニウムなどの熱伝導性の良好な材質を使用している。したがって、この従来例は、熱膨張率の大きな補強板を採用している一例で

ある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、針押さえ18をさらに長くして、例えば8個のチップを同時に検査できるようにすると、上述のようにアルミニウム製の補強板22を使うと、針先高さのばらつきが目立ってくる。すなわち、高温測定をすると、図9に示すように、アルミニウム製の補強板22とセラミック製の針押さえ18との組み合わせによるバイメタル効果が強く表れて、針押さえ18が外側に凸になるように熱変形する。この針押さえ18にはプローブ針20の針先の近傍が固定されているので、針先高さのばらつき(H)が大きくなる。このように、針押さえ18が長くなるにつれて、この針先高さのばらつきが目立ってきた。

【0010】この発明は上述の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、針押さえを長くして多くのチップを同時に検査できるようにしたプローブカードにおいて、針押さえの熱変形を抑制して、高温測定時の針先高さのばらつきを少なくすることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明のプローブカードは、プリント基板の外側に補強板を固定して、この補強板の内側に針押さえを固定したタイプのプローブカードにおいて、補強板の線膨張率を針押さえの線膨張率の1.2~1.4倍にしたことを特徴としている。この場合の針押さえは細長くなっていて、その長手方向の寸法は90~300mmの範囲内である。すなわち、補強板と針押さえの線膨張率の関係を上述のように規定することで、長い針押さえにした場合における針押さえの熱変形を効果的に抑制できることを見出した。

【0012】針押さえの材質としてアルミナセラミックを用いた場合は、補強板の材質として、フェライト系ステンレス鋼とマルテンサイト系ステンレス鋼と析出硬化系ステンレス鋼とからなる群から選ばれたいずれか一つのステンレス鋼を選択する。こうすると、ちょうど、上述のような線膨張率の関係になる。ここで、各種の材質の線膨張率を次の表1に示す。

【0013】

【表1】

材質	線膨張率(ppm/°C)	倍率
アルミナセラミック	8.0	---
SUS410(マルテンサイト系)	10.4	1.30
SUS430(フェライト系)	10.4	1.30
SUS630(析出硬化系)	10.8	1.35
SUS304(オーステナイト系)	17.3	2.16
アルミニウム	21.6	2.70
ポリイミド	15.0	1.83

【0014】この表1の中で、材質の名称に「SUS」

が付くものはステンレス鋼である。「倍率」とは、アル

ミナセラミックの線膨張率に対する他の材質の線膨張率の倍率である。線膨張率の単位の中の「ppm」は「10のマイナス6乗」を意味する。針押さえの材質としてアルミナセラミックを採用する場合を考えると、アルミナセラミックの線膨張率は $8.0 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ であるから、補強板の線膨張率は、その $1.2 \sim 1.4$ 倍の、 $9.6 \sim 11.2 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ にするのがよい。この条件に合致するのは、上述の表1から、SUS410（マルテンサイト系）、SUS430（フェライト系）、SUS630（析出硬化系）の各ステンレス鋼である。なお、マルテンサイト系、フェライト系、析出硬化系の各ステンレス鋼は、表1に示した代表例以外にも、多くの種類がJIS（日本工業規格）に規定されており、その線膨張率は、上述の代表例とそれほど変わらない。したがって、これらの系統のステンレス鋼であれば、アルミナセラミック製の針押さえに対して、本発明における補強板の材質として使用できる。

【0015】上述のようなステンレス鋼は、アルミナセラミックとの関係で本発明に最適な線膨張率を備えているが、それ以外にも、強度が十分にあること、錆びにくいこと、などの点でも、プローブカードの補強板の材質として適している。

【0016】ステンレス鋼の種類としては、このほかに、オーステナイト系ステンレス鋼（その代表例はSUS304）がよく知られているが、その線膨張率は、表1に示すように、上述のマルテンサイト系などのほかの系統のステンレス鋼と比較して、かなり大きい。したがって、アルミナセラミック製の針押さえと組み合わせる限りにおいては、オーステナイト系ステンレス鋼は、本発明の補強板の材質としては使えない。

【0017】表1では、従来の補強板の材質としてのアルミニウムと、プリント基板の主たる材質としてのポリイミド樹脂についても、その線膨張率を示してある。

【0018】本発明では、補強板と針押さえの間に金属製のスペーサを挿入してもよい。このスペーサの役割の一つは、針押さえの高さ調整である。針押さえをセラミックで形成した場合に、その厚さを精度良く形成するのは難しいので、機械加工の容易な金属製スペーサで厚さ調整できる。このような観点からは、スペーサの線膨張率は補強板と同程度にするのが好ましい。

【0019】スペーサの別の役割は、補強板と針押さえの熱変形の抑制である。スペーサの線膨張率を、補強板と針押さえのいずれの線膨張率よりも大きくすると、スペーサと針押さえの積層構造を考えると、バイメタル効果により、高温時に、外側に凸となるように熱変形する。一方、スペーサと補強板の積層構造を考えると、バイメタル効果により、内側に凸となるように熱変形する。これらの効果が互いに相殺されて、全体として、熱変形を抑制する働きをする。このような観点からは、針押さえの材質をアルミナセラミックとし、補強板の材質

をフェライト系ステンレス鋼とマルテンサイト系ステンレス鋼と析出硬化系ステンレス鋼とからなる群から選ばれたいずれか一つのステンレス鋼とした場合に、スペーサの材質をアルミニウムとすることができる。

【0020】針押さえと補強板の厚さは、実用的には $5 \sim 15 \text{ mm}$ の範囲内である。このような実用的な厚さに対して、本発明における針押さえと補強板の線膨張率の倍率が有効である。補強板の厚さは針押さえの厚さと同様かそれ以上にするのが好ましい。また、スペーサを採用する場合は、スペーサの厚さは針押さえ及び補強板のいずれよりも薄くする。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の第1の実施形態のプローブカードの平面図である。図2はその底面図である。図3(A)は図1の3A-3A線断面図であり、図3(B)は図1の3B-3B線断面図である。

【0022】図1と図3(A)に示すように、プリント基板30の外側（被測定ウェーハが位置する側とは反対の側。図面では上側）の表面には、細長い矩形の補強板32が4個所のネジ34で固定されている。そして、プリント基板30と補強板32の接触面は接着剤で固定されている。補強板32の内側（被測定ウェーハが位置する側。図面では下側）の表面には、細長い矩形の針押さえ36が6個所のネジ38で固定され、さらに補強板32と針押さえ36の接触面が接着剤で固定されている。図3(B)に示すように、補強板32と針押さえ36の中央にはそれぞれほぼ同じ大きさの開口部44、45が形成されている。図2と図3(A)に示すように、プリント基板30の中央には矩形の開口部40が形成されていて、この開口部40の内部に、開口部40の壁面に触れることなく、針押さえ36が配置されている。針押さえ36の内側の表面（下面）は、プリント基板30の内側の表面（下面）から下方に突き出ている。

【0023】補強板32の平面形状は図1に示されている。針押さえ36の平面形状は図2に示されている。図1に示すように、プローブカードを上方から見ると、補強板32の開口部44と針押さえ36の開口部45（図2を参照）から、プローブ針42の針先位置が見える。

【0024】図3(B)に示すように、針押さえ36の内側の表面（下面）には、プローブ針42の針先に近い部分が接着剤で固定されている。プローブ針42の基端はプリント基板30の導体パターンに接着されている。

【0025】図3(A)において、針押さえ36の材質はアルミナセラミックであり、その線膨張率は $8.0 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ である。補強板32の材質はSUS410（マルテンサイト系ステンレス鋼）であり、その線膨張率は $10.4 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ である。したがって、針押さえ36の線膨張率に対して補強板32の線膨張率は 1.3 倍になっている。なお、プリント基板30の主たる材質はポリイミドである。

【0026】このプローブカードの寸法例を述べると、図1において、円形のプリント基板30の直径は250mmである。補強板32の外形は168×44mmであり、中央の開口部44の寸法は140×15mmである。図2において、針押さえ36の外形は154×30mmであり、中央の開口部45の寸法は140×15mmである（補強板32の開口部44の寸法と同じである）。補強板32の厚さは10mmであり、針押さえ36の厚さも10mmである。

【0027】この実施形態では、針押さえ36が154mmと長いので、補強板32の材質をSUS410とすることで、補強板32をアルミニウムにした従来例と比較して、針押さえ36自体の熱変形が抑制され、針先高さのばらつきが小さくなった。従来のアルミニウム製の補強板を用いたときには、室温時と比較して、高温測定時は、針先高さのばらつきの増加量が約40μmであった。これに対して、SUS410製の補強板を用いたときは、室温時と比較して、高温測定時は、針先高さのばらつきの増加量は約10μmとかなり小さくなった。

【0028】図4は、本発明の第2の実施形態における、図3(A)と同様の断面図である。この実施形態では、SUS410製の補強板32と、アルミナセラミック製の針押さえ36の間に、アルミニウム製のスペーサ46を挟んで接着剤で固定してある。スペーサ46の厚さは3mmであり、針押さえ36の厚さは7mmである。スペーサ46の存在と、針押さえ36の厚さ以外の点は、図1～図3に示した第1の実施形態と同じである。この実施形態の場合、室温時と比較して、高温測定時は、針先高さのばらつきの増加量が約15μmであった。

【0029】

【発明の効果】この発明のプローブカードは、補強板の線膨張率を針押さえの線膨張率の1.2～1.4倍にしたことにより、針押さえを90～300mmと長くした場合における針押さえの熱変形を効果的に抑制できて、高温測定時における針先高さのばらつきを少なくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態のプローブカードの平面図である。

【図2】図1のプローブカードの底面図である。

【図3】図1の3A-3A線断面図と3B-3B線断面図である。

【図4】この発明の第2の実施形態のプローブカードの正面断面図である。

【図5】従来のプローブカードの正面断面図である。

【図6】高温対策を施した従来のプローブカードの正面断面図である。

【図7】針押さえと補強板の平面図と、その熱変形を示す正面断面図である。

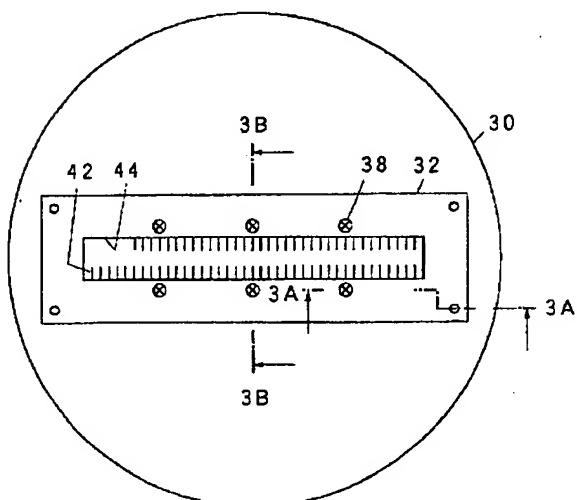
【図8】針押さえと補強板からなる積層構造の熱変形を説明する正面断面図である。

【図9】針押さえが熱変形した状態のプローブカードの正面断面図である。

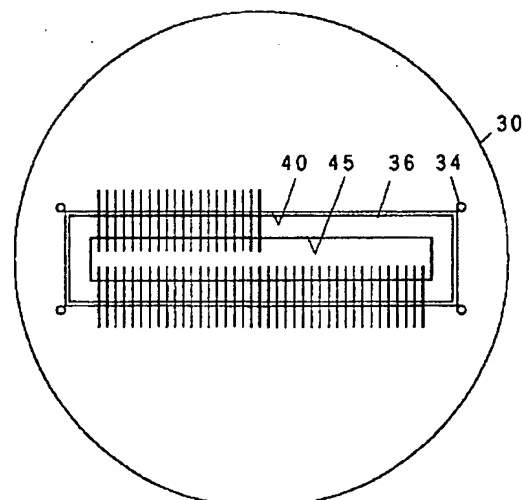
【符号の説明】

- 30 プリント基板
- 32 補強板
- 34 ネジ
- 36 針押さえ
- 38 ネジ
- 42 プローブ針
- 46 スペーサ

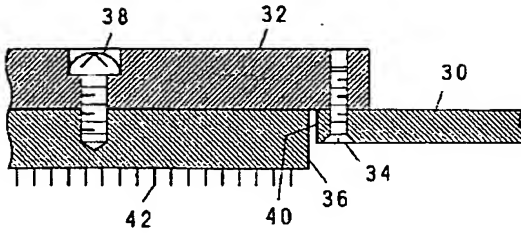
【図1】



【図2】

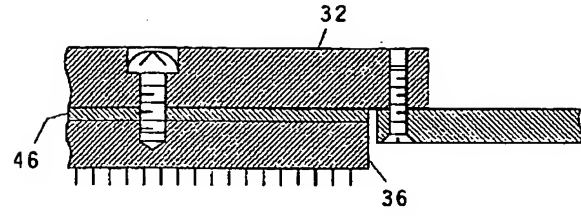


【図3】

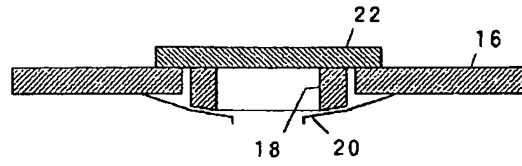


(A)

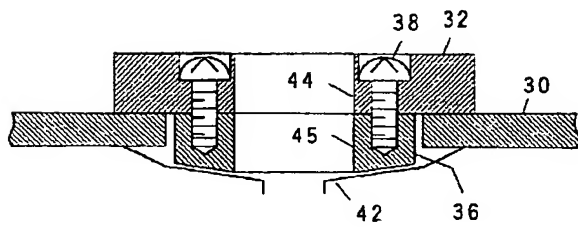
【図4】



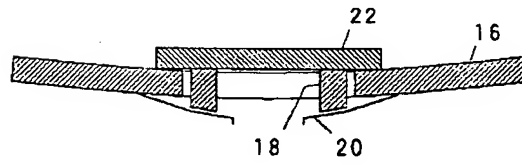
【図6】



(A)

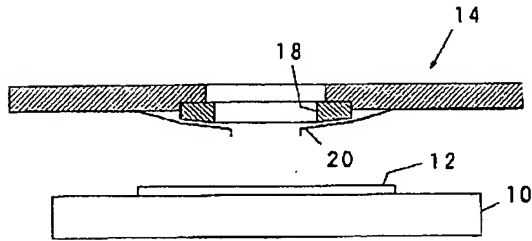


(B)



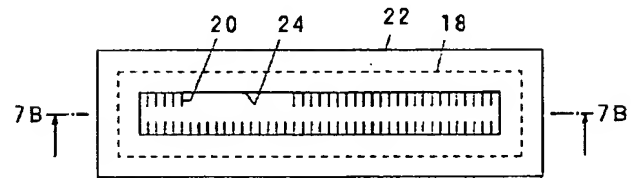
(B)

【図5】

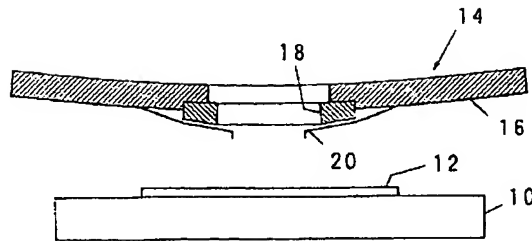


(A)

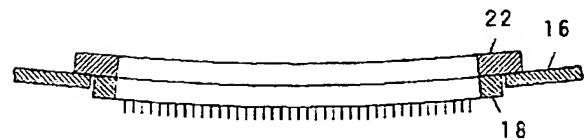
【図7】



(A)

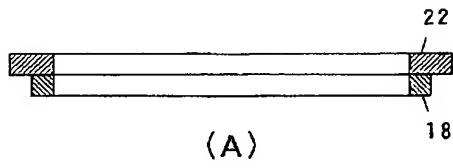


(B)



(B)

【図8】



【図9】

